

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

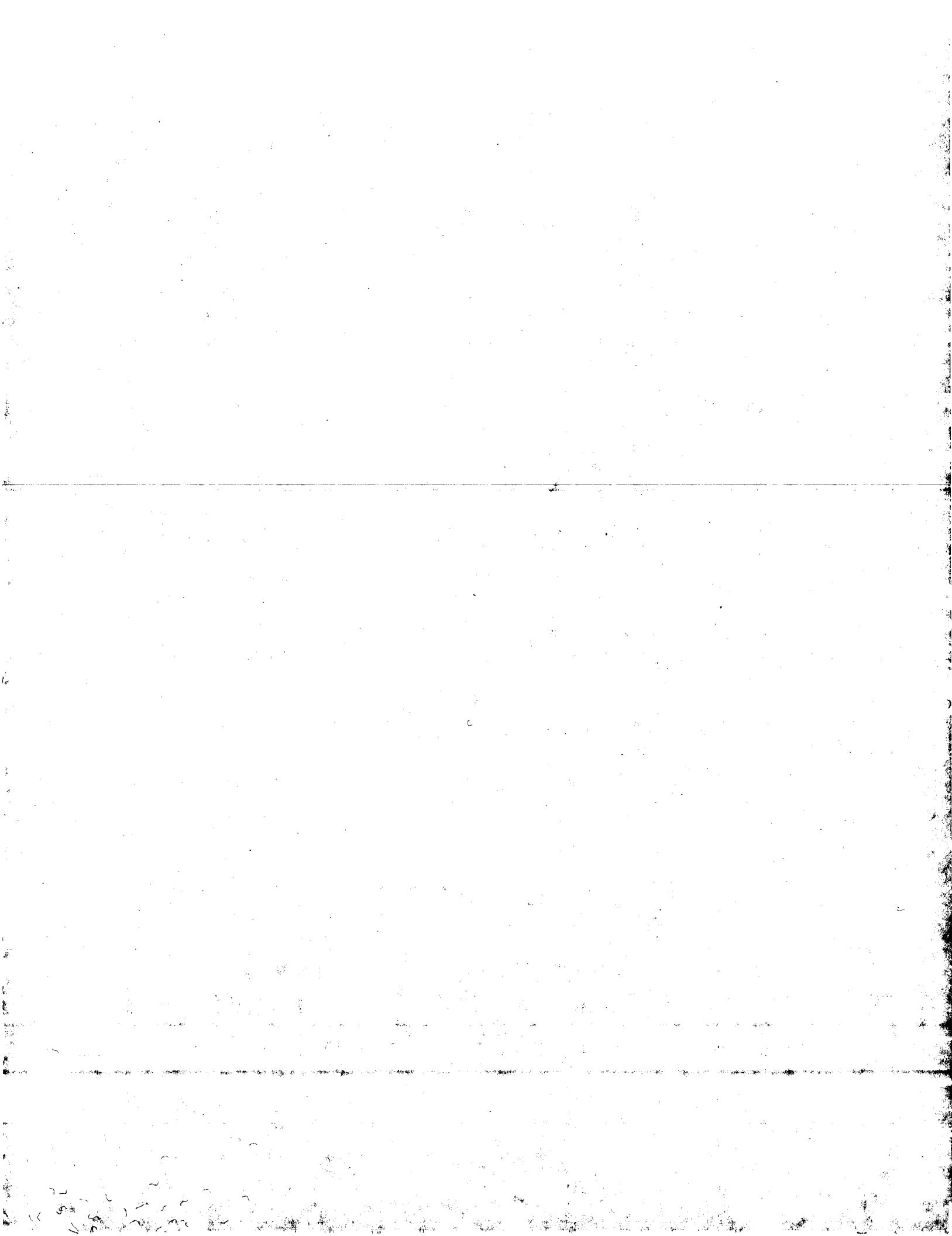
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



10/648 896 11/28/03

## Device to measure the temperature of materials flowing through a conduit.

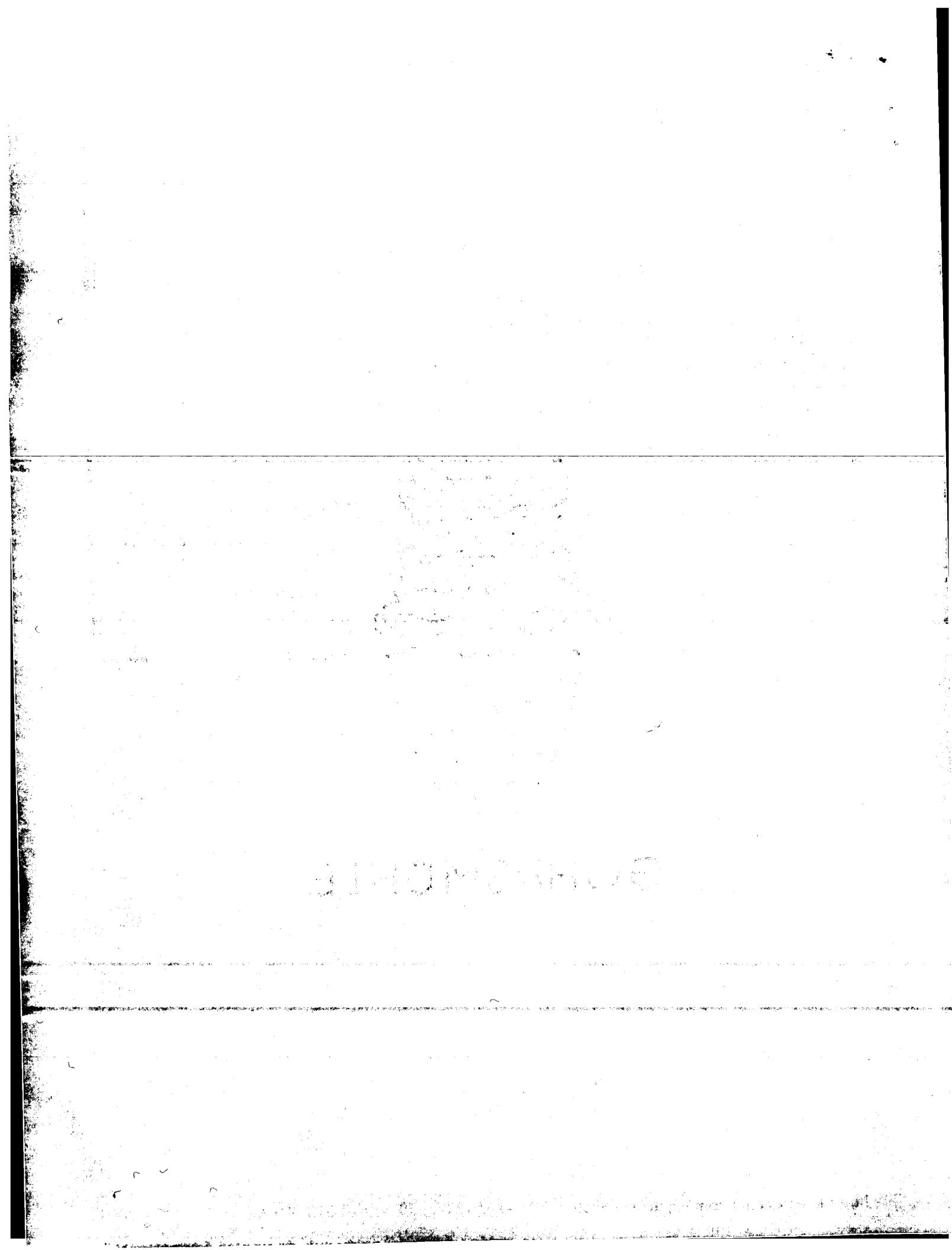
Patent Number:  EP0139910, A3  
Publication date: 1985-05-08  
Inventor(s): VELLING GUNTER DR RER NAT  
Applicant(s): RHEINISCHE BRAUNKOHLENW AG (DE)  
Requested Patent:  DE3328844  
Application EP19840109166 19840802  
Priority Number(s): DE19833328844 19830810  
IPC Classification: G01K13/02  
EC Classification: G01K13/02  
Equivalents:  
Cited Documents: US2698872; GB2048474; US3016745;

### Abstract

To determine the temperature of hot and abrasive media flowing in conduits with the aid of a thermocouple, the thermocouple is attached to an annular body which is arranged at a joint in the conduit and through which the medium flows. The annular body is insulated with respect to the conduit. It is constructed as a Venturi tube and the thermocouple is mounted on the rear, remote from the flow, of

the funnel-shaped rim of the annular body. The mounting can be carried out by soldering. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2



P417P1DE

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(11) **DE 3328844 C2**

(5) Int. Cl. 4:  
**G 01K 13/02**

(21) Aktenzeichen: P 33 28 844.5-52  
(22) Anmeldetag: 10. 8. 83  
(23) Offenlegungstag: 28. 2. 85  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 9. 85

**Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden**

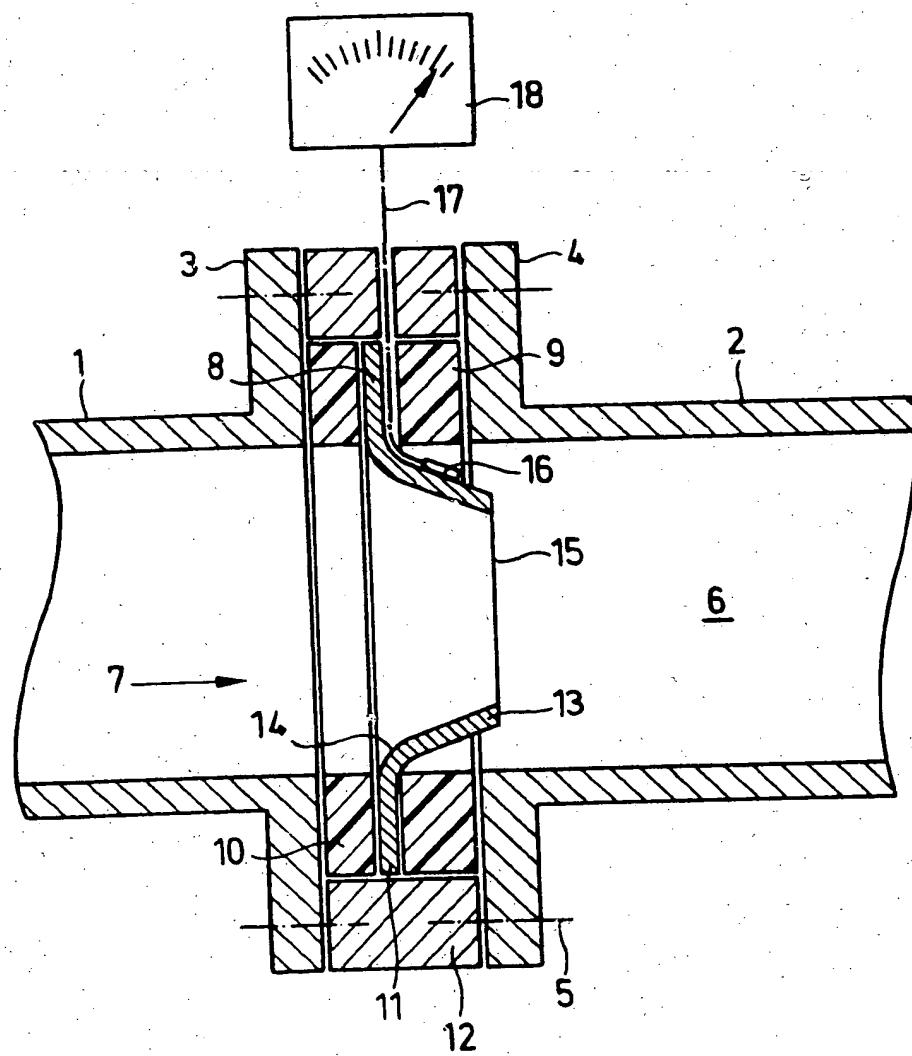
(23) Patentinhaber: Rheinische Braunkohlenwerke AG, 5000 Köln, DE	(27) Erfinder: Velling, Günter, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 5303 Bornheim, DE
(24) Vertreter: Koepsell, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln	(50) Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene Druckschriften nach § 44 PatG: NICHTS-EHMITTELT

(56) Vorrichtung zur Messung der Temperatur von in einer Rohrleitung strömenden Medien

**DE 3328844 C2**

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 33 28 844  
Int. Cl.<sup>3</sup>: G 01 K 13/02  
Veröffentlichungstag: 19. September 1985



## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Messung der Temperatur von in einer Rohrleitung strömenden heißen und abrasiven Medien mittels Thermoelement an einer Verbindungsstelle der Rohrleitung, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermoelement (16) an einem an der Verbindungsstelle (3, 4, 5) angeordneten ringförmigen Körper (8) befestigt ist, der von dem Medium durchströmt wird und von der Verbindungsstelle (3, 4) durch eine Isolierschicht (9, 10) getrennt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Körper (8) in Richtung (7) der Anströmung durch das Medium abgerundete Kanten (14) hat und über seine axiale Breite in den freien Strömungsquerschnitt (6) des Röhres (1, 2) hineinragt.

3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermoelement (16) in der Nähe des engsten Querschnitts (15) des ringförmigen Körpers (8) befestigt ist.

4. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermoelement (16) auf der Rückseite der den engsten Querschnitt (15) bildenden Wandung (13) des ringförmigen Körpers (8) befestigt ist.

5. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Körper (8) als Venturirohr ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Körper aus Hartmetall besteht.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Temperatur von in einer Rohrleitung strömenden heißen und abrasiven Medien mittels Thermoelement an einer Verbindungsstelle der Rohrleitung.

Der Transport von abrasiven Medien ist häufig im Zusammenhang mit dem Betrieb von Vergasungsanlagen oder sonstigen Kohlebehandlungsanlagen erforderlich, welche Stäube, Koks oder sonstige kohlestofthalte Rückstände erzeugen, die vom Ort der Erzeugung zu einem anderen Ort transportiert werden müssen. Zur Durchführung eines solchen Transportes steht häufig nur die Möglichkeit des Förderns über Rohrleitungen zur Verfügung. Der Transport in Rohrleitungen wird auch deshalb bevorzugt, weil die Medien aufgrund ihrer hohen Temperatur nicht in unkontrollierbarer Weise mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommen dürfen. Infolgedessen werden die Transportwege üblicherweise so ausgelegt und durch Kühlungsstufen so gelei- tet, daß das Medium am Ende des Transportweges auf die Temperatur abgekühlt ist, bei der es ohne Schaden weiter behandelt oder mit der Umgebung in Berührung gebracht werden kann. Die Kühlung des Mediums entlang der Rohrstrecke erfolgt beispielsweise durch die Zuführung eines gasförmigen Kühlmittels oder durch das Verlegen der Rohrstrecke durch ein Flüssigkeitsbad. Dabei ist es erforderlich, die Temperatur des geförderten Mediums innerhalb der Förderstrecke an bestimmten Stellen zu messen, um auf diese Weise Angaben für die Anwendung des Kühlmediums zu erhalten.

Daneben besitzen Medien der genannten Art auch noch die Eigenschaft, aufgrund ihrer Beschaffenheit auf

die Rohrleitungen oder sonstigen Förder- und Absperrorgane, durch die sie hindurchgeführt werden, abrasiv zu wirken; d. h. sie wirken wie Schmirgel und üben auf die Transportwege einen entsprechend hohen Verschleiß aus. Aufgrund dieser abrasiven Eigenschaften sind bisher auch alle Versuche gescheitert, die Temperatur der Medien mit Hilfe von sonst üblichen Thermoelementen zu messen, da die Fühlspitze von in den Medienstrom hineingebrachten Thermoelementen meist nach kurzer Zeit verschlissen waren und ausgewechselt werden mußten. Auf diese Weise konnte die Messung der Temperatur mit Hilfe von handelsüblichen Thermoelementen wirtschaftlich bisher nicht durchgeführt werden. Die Standzeiten bekannter Thermoelemente lagen in der Größenordnung von ein bis zwei Stunden.

Aus den geschilderten Nachteilen und Betriebsbedingungen ergibt sich die Aufgabe für die Erfindung, die zur Messung der Temperatur von in Rohrleitungen strömenden heißen und abrasiven Medien vorgesehenen Thermoelemente so zu verbessern, daß sie von den Medien nicht angegriffen und verschlissen werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Thermoelement an einem an der Verbindungsstelle der Rohrleitung angeordneten, ringförmigen Körper befestigt wird, der vor dem Medium durchströmt wird und von der Verbindungsstelle durch eine Isolierschicht getrennt ist. Eine derartige Anbringung eines Thermoelementes hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, denn mit der gewählten Anordnung wird die insbesondere gegenüber Verschleiß empfindliche Spitze des Thermoelementes geschont, so daß sie von dem Medium nicht mehr angegriffen und abgetragen werden kann. Die Anbringung der Spitze des Thermoelementes an einem ringförmigen Körper bietet indes keine Schwierigkeit; hierzu eignen sich beispielsweise bekannte Verfahren des Weich- oder Hartlötns.

Erfindungsgemäß wird der ringförmige Körper so ausgebildet, daß er dem strömenden Medium möglichst wenig Widerstand entgegenstellt, wodurch er selbst weitgehend von der abrasiven Wirkung des Mediums verschont bleibt.

Eine Ausbildung des ringförmigen Körpers mit abgerundeten Einlaufkanten beispielsweise in der Form eines Venturirohrs hat sich hier als sehr vorteilhaft erwiesen. Durch das Verlängern der Kanten wird darüberhinaus genügend Platz geschaffen zur Anbringung des Thermoelementes auf der der Strömung des Mediums nicht ausgesetzten rückwärtigen Seite der verlängerten Kante des ringförmigen Körpers.

Vorteilhafterweise wird der ringförmige Körper aus einem hochtemperatur- und -verschleißfesten Werkstoff hergestellt, der von den abrasiven Eigenschaften des strömenden Mediums nahezu unbeeinflußt bleibt und mitunter Standzeiten erreichen kann, die noch höher liegen als die Standzeiten der dem Transport des Mediums dienenden Rohrleitungen.

Der ringförmige Körper nimmt die Temperatur des strömenden Mediums unmittelbar an und gibt sie verlustfrei an das auf seiner Rückseite befestigte Thermoelement weiter. Zur Verbesserung dieser an sich vorteilhaften Kombination hat es sich von weiterem Vorteil erwiesen, den ringförmigen Körper im Zuge der Rohrleitung so einzubauen, daß er gegenüber der Rohrleitung weitgehend isoliert ist. Hierfür eignet sich beispielsweise der Einbau an Verbindungsstellen der Rohrleitung, die im allgemeinen mit Flanschen versehen sind, wo ein derartiger ringförmiger Körper ohne großen Aufwand und ohne Schwierigkeiten zwischen Dic-

tungsringen so eingebaut werden kann, daß er mit den Rohrleitungen bzw. mit deren Flanschen selbst gar keine Berührung hat. Das Herausführen der Anschlüsse des Thermoelementes bietet in diesem Zusammenhang auch keine Schwierigkeiten und der für die Aufnahme des ringförmigen Körpers benötigte Platz am Verbindungsflansch der Rohrleitung kann durch einfache Distanzstücke überbrückt werden. Somit gestaltet sich die Anbringung einer Meßstelle zur Ermittlung der Temperatur eines in einer Rohrleitung strömenden heißen und abrasiven Mediums nach den Vorschlägen der Erfindung als sehr einfach und wirksam. Das Thermoelement ist fortan keinerlei Verschleiß mehr ausgesetzt und die Übertragung der Temperatur des Mediums auf das Thermoelement erfolgt völlig verlustfrei. Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt den Ausschnitt aus einer Rohrleitung im Schnitt.

Die Rohrleitung besteht aus den beiden Rohren 1 und 2, welche über ihre zugehörigen Flansche 3 und 4 mit Hilfe von Schraubverbindungen 5 in üblicher Weise miteinander befestigt sind. Der freie Querschnitt 6 der Rohrleitung wird in Richtung des Pfeiles 7 von einem heißen, abrasiven Medium durchströmt. Bei diesem Medium handelt es sich beispielsweise um den Restkoks und Staub die bei der Vergasung von Kohle, insbesondere Braunkohle in einem Reaktor zur hydrierenden Vergasung - HKV - anfallen und von diesem Reaktor (nicht gezeigt) an einen anderen Ort transportiert werden müssen. Der Transport erfolgt pneumatisch in der Atmosphäre eines beispielsweise inerten Gases. Die Temperaturen des Mediums beim Eintritt in die für den Transport vorgesehene Rohrleitung betragen beispielsweise zwischen 800 und 1000°C. Am Ende des Transportweges des Mediums durch die Rohrleitung soll die Temperatur des Mediums nur noch annähernd 300°C betragen.

Zur Messung der Temperatur des strömenden Mediums ist vorgesehen, in die Flanschverbindung 3, 4 und 5 einen ringförmigen Körper 8 einzufügen. Die Anbringung erfolgt unter Zuhilfenahme von Isolierstücken 9 und 10, welche zu beiden Seiten des Flansches 11 des ringförmigen Körpers 8 zwischen die Flansche 3 und 4 der Rohre 1 und 2 eingebracht werden. Der auf diese Weise zwischen den Flanschen 3 und 4 entstehende axiale Abstand wird mit Hilfe von Distanzstücken 12 überbrückt, die auch gleichzeitig der Führung der Schraubverbindung 5 dienen können. Neben dem flanschartigen Klemmteil 11 besitzt der Ring 8 auch noch einen inneren Ringteil 13, der entgegen der Strömungsrichtung 7 mit abgerundeten Einlaufkanten 14 versehen ist und über eine axiale Breite mit der als engste Stelle ausgebildeten rückwärtigen Auslaufkante 15 endet.

Der ringförmige Körper 8 besteht aus einem hochwarm- und -verschleißfesten Material. Dabei kann es sich um eine Hochtemperaturlegierung aus einem austenitischen Werkstoff mit beispielsweise folgender Zusammensetzung handeln:

Ni	30-35%
Cr	19-23%
C	0.1%
Mn	1.5%

Cu	0,75%
Si	1%
Al	0,5-0,6%
Ti	0,15-0,6%
Fe und S.	

Der Körper kann auch aus Hartmetall bestehen. Er wird von dem durch den lichten Querschnitt 6 strömenden abrasiven Medium nicht angegriffen. Er hat zweckmäßigerweise die Querschnittsform eines Venturi-Körpers, wodurch gewährleistet ist, daß er dem strömenden Medium nur einen geringen Widerstand entgegengesetzt. Dieser geringe Widerstand reicht bereits aus, um den ringförmigen Körper 8 mit seinem trichterförmigen Teil 13 in dem strömenden Medium in innige Berührung zu bringen, wodurch er die Temperatur des Mediums annimmt. Auf der Rückseite des trichterförmigen Teiles 13 des ringförmigen Körpers 8 ist das Thermoelement 16 befestigt. Entsprechend den jeweils herrschenden Temperaturen kann diese Befestigung durch Weichlot oder Hartlot erfolgen. Auf jeden Fall aber ist die Befestigung so gewählt, daß zwischen dem Thermoelement 16 und dem ringförmigen Körper 8 eine ganz innige Verbindung besteht, die gewährleistet, daß die jeweilige Temperatur des ringförmigen Körpers 8 auf das Thermoelement 16 verlustfrei übertragen wird.

Die Anschlüsse 17 für das Thermoelement sind auf einfache Weise durch die Isolierscheiben 9 oder 19 und ggf. durch das Distanzstück 12 hindurchgeführt und mit einem Meßgerät 18 verbunden, wo die Anzeige der gemessenen Temperatur erfolgt. Die Temperatur entspricht dem jeweils durch den Querschnitt 6 in Richtung des Pfeiles 7 den ringförmigen Körper 8 durchströmenden Medium. Durch die Zwischenschaltung des Ringes 8 tritt das Medium mit dem Thermoelement 16 selbst nicht mehr in direkte Berührung, wodurch das Thermoelement geschont wird und eine praktisch unbegrenzte Standzeit erreicht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen